PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : F16B 31/02, G06K 19/06

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/63565

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 2000 (26.10.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE00/01149

(22) Internationales Anmeldedatum: 8. April 2000 (08.04.00)

(30) Prioritätsdaten:
199 17 222.6 16. April 1999 (16.04.99) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: SCHRAUBEN BETZER GMBH & CO. KG [DE/DE]; Heedfelder Strasse 61–63, D–58462 Lüdenscheid (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: HOFFMEISTER, Frank [DE/DE]; Westfalenstrasse 31, D–58509 Lüdenscheid (DE). KEMPER, Martin [DE/DE]; Kranichweg 70, D–48167 Münster (DE).

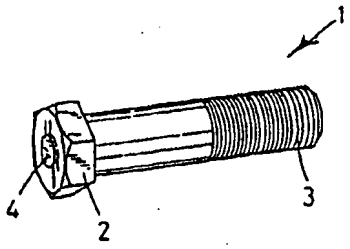
(74) Anwalt: HABBEL & HABBEL; Am Kanonengraben 11, D–48151 Münster (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, IN, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: FIXING MEANS WITH MACHINE READABLE INFORMATION MEMORY

(54) Bezeichnung: BEFESTIGUNGSMITTEL MIT MASCHINENLESBAREM INFORMATIONSPEICHER



(57) Abstract

The invention relates to a fixing device, such as a screw (1), a plain washer, a nut or a rivet, with an information memory that can be read from the exterior. The information memory (4) is machine readable. According to the invention, the information memory contains optically readable information.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Befestigungsvorrichtung, wie eine Schraube (1), einer Unterlegscheibe, einer Mutter oder einem Niet, mit einem von außen lesbaren Informationsspeicher, wobei der Informationsspeicher maschinenlesbar ausgestattet ist, schlägt die Erfindung vor, daß der Informationsspeicher optisch lesbare Informationen enthält.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

BEFESTIGUNGSMITTEL MIT MASCHINENLESBAREM INFORMATIONSPEICHER

Die Erfindung betrifft ein Befestigungsmittel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie eine Vorrichtung zur Montage eines derartigen Befestigungsmittels sowie eine Vorrichtung zum Auslesen von Informationen aus eines derartigen Befestigungsmittels.

Beispielsweise aus der DE 198 28 700 A1 sind gattungsgemäße Befestigungsmittel in Form von Schrauben bekannt. Bei den gattungsgemäßen Befestigungsmitteln sind die Informationsspeicher geschützt angeordnet: entweder allseitig vom Schraubenmaterial selbst umgeben oder in ein zusätzliches Kunststoffmaterial eingebettet, und ggf. zudem in einer tief in die Schraube führenden Bohrung angeordnet. Diese Befestigungsmittel erfordern vergleichseise aufwendige Schreib- / Lesegeräte, mit denen für jede Schraube individuelle Daten in den Informationsspeicher eingelesen werden können, z. B. die Eigenschaften wie die Schrauben-Vorspannkraft bei einer hergestellten Schraubverbindung.

Die gattungsgemäßen Befestigungsmittel ermöglichen die Dokumentation der durchgeführten Verschraubungen und sind insbesondere für besonders hochwertige und somit ohnehin teure

Schrauben vorgesehen, wie sie beispielsweise in der Luft- und Raumfahrttechnik verwendet werden. Zudem wird, wenn eine fehlerhafte Verschraubung vorliegt, dies lediglich dokumentiert, nicht jedoch von vornherein verhindert.

Gattungsfremde Befestigungsmittel sind beispielsweise als Schrauben mit in den Schraubenkopf eingeprägten oder eingegossenen alphanumerischen Informationen bekannt, wobei diese Informationen z. B. die Festigkeit der Schraube anzeigen, jedoch aufgrund der hohen Formkosten nicht für die Wiedergabe weiter induvidualisiernder Informationen vorgesehen sind wie z. B. Kennzeichnung des Schraubentyps, welcher durch Abmessungen und Gewindeform bestimmt ist. Diese gattungsfremden Befestigungsmittel sind vergleichsweise preisgünstig herstellbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Befestigungsmittel dahingehend zu verbessern, daß dieses, auf je nach Verwendungszweck angemessene, möglichst preisgünstige Weise mit einer weitgehenden Individualisierung versehen werden kann und eine möglichst vollständige Dokumentation ermöglicht sowie ggf. eine preisgünstige, automatische und möglichst fehlerfreie Verarbeitung unterstützt.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch ein Befestigungsmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 oder 4 gelöst sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13 oder 15.

Die Erfindung schlägt mit anderen Worten vor, einen optischen Informationsspeicher vorzusehen. Derartige Informationsspeicher können beispielsweise einen Barcode-Träger enthalten. Gegenüber sogenannten „eindimensionalen" Barcodes, welche die Informationen in einer Linie, also eindimensional hintereinander angeordnet aufweisen, können zweidimensionale 2-D-Barcodes die Informationen redundant enthalten und aus unterschiedlichen Lesewinkeln bzw. Leserichtungen lesbar sein

oder es können mehrschichtige, dreidimensionale 3-D-Barcodes auf kleinstem Raum eine Fülle von Informationen enthalten.

Der Erfindung liegt dabei die überraschende Überlegung zugrunde, daß die Informationen nicht permament lesbar sein müssen, wie dies von den vergleichsweise teuren gattungsgemäßen Befestigungsmitteln mit geschützt angebrachten Informationsspeichern bekannt ist oder von den vergleichsweise preiswerten gattungsfremden Befestigungsmitteln mit eingeprägten Informationen. Vielmehr geht die Erfindung davon aus, daß die automatische Sortierung und Verwendung mehrerer äußerlich ähnlicher, aber dennoch unterschiedlicher Befestigungsmittel erleichtert wird, wenn diese weitgehend individuell gekennzeichnet sind.

So können Schrauben mit gleicher Schlüsselweite, Schaftlänge und Festigkeit, aber mit unterschiedlicher Gewindelänge, durch die erwähnten Barcodes gekennzeichnet und voneinander unterschieden werden. Diese Kennzeichnung ist vergleichsweise preisgünstig, da die Befestigungsmittel nicht stückweise einzeln, sondern lediglich typweise individualisiert werden müssen und demzufolge in großer Stückzahl vorgefertigte Barcode-Träger verwendet werden können.

Die Verarbeitungswerkzeuge, z. B. ein motorisch angetriebener Schrauber, kann ggf. eine Lese-Einheit aufweisen, die auf eine bestimmte Kennzeichnung der Schraube eingestellt ist. So ist sichergestellt, daß nur ein bestimmter Schraubentyp verarbeitet werden kann, solange der Schrauber nicht auf einen anderen Schraubentyp umgestellt wird. Diese Umstellung kann von einer Prozeßsteuerung ggf. von einer zur nächsten Schraube erfolgen, so daß bei Schrauben mit gleicher Schlüsselweite, die von demselben Schrauber verarbeitet werden können, unterschiedliche Schraubentypen nacheinander abgearbeitet werden können, z. B. bei Befestigungen im Armaturenbrettbereich

eines Kraftfahrzeugs mehrere Schrauben unterschiedlicher Länge.

Eine Dokumentation über die Anzugsmomente der Verschraubungen kann ebenfalls über die Prozeßsteuerung erfolgen, so daß in Verbindung mit der Sicherheit, daß nur der jeweils korrekte Schraubentyp verbaut worden ist, eine gute Fehlersicherheit erreicht wird und der Abgleich über die Verwendung des jeweils richtigen Schraubentyps eine zusätzliche, dokumentierbare Information ermöglicht.

Nach korrekter Montage kann der Informationsspeicher unleserlich werden, z. B. verwittern, verkratzen, oder überlackiert werden.

Befestigungsmittel mit einem als Hologramm ausgebildeten Informationsspeichern zu versehen, ist technisch vergleichsweise aufwendig, so daß hierdurch wie auch durch die technisch anspruchsvolleren 2-D- und insbesondere 3-D-Barcodes die Fälschungssicherheit verbessert wird. Insbesondere kann der Informationsspeicher kryptographisch verschlüsselte Informationen enthalten, so daß nur in Abstimmung mit den dafür vorgesehenen Lesegeräten die korrekten Informationen aus dem Informationsspeicher auslesbar sind. Auch hierdurch wird die Herstellung der Befestigungsmittel fälschungssicherer, so daß bei sicherheitsrelevanten Baugruppen die Verwendung minderwertiger Plagiate von Befestigungsmitteln erschwert oder ausgeschlossen werden kann.

Je nach Verwendungszweck der Befestigungsmittel kann eine im Vergleich zu den optischen Informationsspeichern teurere, den jeweiligen Anforderungen hinsichtlich Sicherheit und Dokumentierbarkeit jedoch angemessene und dementsprechend anwendungsbezogen preisgünstige Individualisierung vorgesehen werden:

Während bei der Verwendung von Barcode-Trägern als Informationsspeicher eine farbliche Überlackierung der Befestigungsmittel, beispielsweise wenn sie im Karosseriebereich von Fahrzeugen oder Flugzeugen eingesetzt wird, die Auslesung dieses Informationsspeichers erschwert oder unmöglich macht, kann bei Verwendung von Mikrochips als Informationsspeicher eine Kontaktierung ggf. über nadelförmige Elektroden erfolgen, die eine derartige Lackschicht durchstoßen, so daß eine spätere Auslesung der Informationen möglich ist. Somit sind spätere Kontrollen der verbauten Befestigungsmittel möglich.

Bei Verwendung derartiger Mikrochips kann insbesondere vorgesehen sein, einen Chip mit einem eigenem Prozessor zu verwenden, so daß besonders komplizierte Verschlüsselungsverfahren für die im Informationsspeicher enthaltenen Daten möglich sind. Bei entsprechenden Abmessungen einerseits der Befestigungsmittel und andererseits eines dem Mikrochip zugeordneten Energiespeichers kann vorgesehen sein, den Energiespeicher ebenfalls in der Befestigungsmittel anzuordnen. Bei einer in der Befestigungsmittel angeordneten Batterie als Energiespeicher kann eine Langzeit-Verwendbarkeit sichergestellt werden, indem eine Aktivierungsschaltung vorgesehen ist, die vom Lese- bzw. Schreibgerät betätigt wird, so daß nur dann, wenn ein Zugriff auf den Mikrochip zur Informationsübertragung erfolgt, eine Energieversorgung des Mikrochips durch die Batterie erfolgt.

Ansonsten kann der Mikrochip mittels Kontaktflächen an der Befestigungsmittelnoberfläche, durch kapazitive Kopplung zur Erzeugung einer Spannung im Mikrochip, oder auf ähnliche Weise mit einer Energiequelle verbindbar sein, die außerhalb der Befestigungsmittel, z.B. in einem Werkzeug oder in einem Lesegerät, untergebracht sein kann.

Vorteilhaft kann der Informationsspeicher nicht nur ausgelesen werden, sondern auch, als Schreib-/Lesespeicher ausgestaltet,

mit Informationen beschrieben werden. So lassen sich nicht nur werkseitige Informationen bei der Befestigungsmittelnherstellung in der Befestigungsmittel hinterlegen, sondern für eine möglichst lückenlose Rückverfolgung können die Befestigungsmitteln auch später mit Informationen versehen werden; z.B. wann, wo und auf welche Art sie montiert wurden und ggf. an welchen Werkstücken.

Informationen über den Werkstoff der mit Hilfe der Befestigungsmittel montierten Werkstücke können zudem später bei einer Demontage ein sortenreines Recycling unterstützen, indem nicht notwendigerweise die Werkstücke selbst mit automatisch lesbaren Werkstoffkennungen versehen sind, sondern beispielsweise die ohnehin mit den Informationsspeichern ausgestatteten Befestigungsmitteln.

Der Informationsspeicher kann an- bzw. eingeklebt werden, durch Bördeln, Nieten, Einbetten, Klemmen, Aufstecken oder Anwalzen oder auf andere Weise an bzw. in dem Befestigungsmittel form- und/oder kraftschlüssig, möglichst unverlierbar, befestigt werden, wobei die Befestigungsmethode in Anpassung an die Abmessungen und Eigenschaften von Befestigungsmittel, Verschraubungswerkzeug und Informationsspeicher gewählt werden kann.

Abweichend von solchen Informationsspeichern, die ein zusätzliches Bauteil im oder am Befestigungsmittel darstellen, kann auch ein materialinhärenter Informationsspeicher vorgesehen sein, der also vom Befestigungsmittelnmaterial selbst geschaffen ist: z.B. ein hartmagnetischer Bereich der Befestigungsmittel, der als Informationsspeicher zur Aufnahme magnetischer Informationen dient. Die Sicherheit der hinterlegten Informationen gegenüber ungewollten Beeinträchtigungen oder Löschungen ist bei derartigen hartmagnetischen Bereichen überraschend groß.

Derartige materialinhärente Informationsspeicher können insbesondere dort vorgesehen sein, wo ähnlich wie am Beispiel der Barcodes erläutert die Information nach der Montage des Befestigungsmittels verwittern darf. Insbesondere wird eine bei Betrachtung per Augenschein unsichtbare Kennzeichnung ermöglicht, was erstens Fälschungen erschwert und zweitens trotz Verschmutzungen oder Lackierungen eine spätere erneute Lesbarkeit ermöglicht, z. B. im Rahmen einer Produktions-Endkontrolle. Die Speicherdichte ist im Vergleich zu optischen oder elektronischen Informationsspeichern geringer, jedoch beispielsweise für eine lediglich typenweise Individualisierung häufig ausreichend.

Vorteilhaft können in dem Informationsspeicher Informationen hinterlegt sein, die seitens des Herstellers des Befestigungsmittels vorgegeben sind und beispielsweise den Hersteller selbst, die verwendete Materialsorte, die Charge des verwendeten Rohmaterials oder auch den Zeitpunkt bzw. die Schicht der Befestigungsmittelnherstellung betreffen. Insbesondere können optische Informationsspeicher wie Barcodes oder Hologramme vom Hersteller der Befestigungsmittel hergestellt werden, um diese Informationen zu ermöglichen.

Werden derartige Kennzeichnungen bei der Montage der Befestigungsmittel automatisch erfaßt, z.B. durch ein an einem Schrauber angeordnetes Lesegerät, so ist eine lückenlose Rückverfolgung möglich. Bei Rückrufaktionen im Automobilbereich beispielsweise kann gezielt ein Anschreiben an solche Fahrzeugbesitzer erfolgen, bei denen qualitätsmäßig bedenkliche Befestigungsmittel in den Fahrzeugen verbaut worden sind.

Es kann vorgesehen sein, zusätzlich zu einem ersten Informationsspeicher einen zweiten, unterschiedlichen Informationsspeicher zu verwenden. Diese beiden Informationsspeicher können sich hinsichtlich ihrer Informationen unterscheiden, und / oder

hinsichtlich ihrer physikalischen Eigenschaften. So kann als erster Informationsspeicher ein preisgünstiger Massenartikel verwendet werden, beispielsweise ein aufklebbarer Barcode-Träger, während der zweite Informationsspeicher vom Hersteller des Befestigungsmittels beschrieben werden kann, z. B. ein magnetischer Bereich einer metallischen Schraube, der Chargennummer, Produktionsdatum oder einen möglichst fälschungssicheren Herstellercode enthält.

Auf diese Weise kann ggf. sogar eine stückweise, einzelne Individualisierung jedes Befestigungsmittels erfolgen, ohne die Produktionsgeschwindigkeit bei der Herstellung der Befestigungsmittel zu stark zu verringern. Eine Vielzahl der Informationen ist nämlich bereits auf dem ersten Informationsspeicher enthalten, und der zweite Informationsspeicher muß lediglich die gewünschten Ergänzungen enthalten. Die Verwendung eines zweiten Informationsspeichers ermöglicht es weiterhin, Informationen an zwei unterschiedlichen Stellen des Befestigungsmittels unterzubringen, so daß z. B. der erste Informationsspeicher für die Montage des Befestigungsmittel optimal zugänglich ist, z. B. am Kopf einer Schraube, während der zweite Informationsspeicher für spätere Kontrollen oder für die spätere Eingabe zusätzlicher Daten optimal zugänglich sein kann, z. B. am Schaftende derselben Schraube, z.B. zum Nachweis regelmäßiger Wartungsarbeiten.

Der Informationsspeicher kann weiterhin Informationen über die Handhabung des Befestigungsmittels enthalten, die ebenfalls vom Befestigungsmittelnhersteller hinterlegt wurden. Dies kann beispielsweise bestimmte Festigkeitswerte der Befestigungsmittel betreffen, so daß deren Verwendungszweck dadurch vorgegeben oder eingegrenzt sein kann. Weiterhin können vorgeschriebene Anzugsmomente für die Befestigung der Befestigungsmittel im Informationsspeicher hinterlegt sein oder die Zuordnung zu bestimmten Werkstücken bzw. bestimmten Werkstoffen.

Insbesondere kann daher vorteilhaft zusammenwirkend mit einem entsprechend ausgestalteten Werkzeug vorgesehen sein, die vom Werkzeug aufzubringenden Montagekräfte automatisch durch die Befestigungsmittel zu steuern, z. B. kann bei einem Schrauber vorgesehen sein, das Anzugsmoment der Schrauben automatisch durch die Befestigungsmittel zu steuern: Der Schrauber hat zugunsten einer korrekten Dokumentation ohnehin eine elektronische Auswertungseinrichtung für das aufgebrachte Anzugsmoment. Durch das aus dem Informationsspeicher der Schraube vorgegebene Sollmaß für das aufzubringende Anzugsmoment kann eine Beeinflussung des Schraubers dahingehend erfolgen, daß dieser bei Erreichen dieses in der Schraube hinterlegten Anzugmomentes automatisch abgeschaltet wird.

Wird dagegen beim Abgleich der Informationen zwischen Schrauber und Befestigungsmittel ein Fehler festgestellt, z.B. beim Abgleich von Werkstück- oder Werkstoffkenngrößen, kann der Schrauber blockiert werden, so daß die an dieser Stelle falsche Befestigungsmittel nicht montiert werden kann.

Jedoch kommen dafür nicht nur kraftbetätigte Schrauber in Frage. Aus der Praxis sind Schrauber bekannt, die sowohl handgehalten als auch handbetätigt sind und die eine elektronische Auswertung des Anzugmoments aufweisen. Eine Anzeige des momentanen Anzugmoments erfolgt mittels LCD-Feld und ein akustisches Signal ertönt bei erreichtem Soll-Anzugsmoment. Die dabei vorgesehene elektrische Energieversorgung derartiger Schrauber kann auch das Auslesen bzw. Beschreiben des Informationsspeichers in einer Schraube ermöglichen.

Auch können im Informationsspeicher des Befestigungsmittels Informationen darüber hinterlegt sein, ob z. B. eine zweistufige Verschraubung erfolgen soll und mit welchen Anzugsmomenten diese zweistufige Verschraubung erfolgen soll. Auf diese Weise ist eine besonders einfache Bedienung der Schrauber auch für

ungelerntes Personal möglich, da unterschiedliche Anzugsmomente für die verschiedensten Befestigungsmitteln zuverlässig eingehalten werden, ohne daß am Schrauber Einstellungen oder Umstellungen erforderlich sind, abgesehen von einem ggf. erforderlichen Wechsel des eigentlichen Schlüsselwerkzeugs, beispielsweise einer Stecknuß.

Arbeitsplatzbezogen kann ein Werkzeug konfiguriert sein, indem am Werkzeug selbst ein Informationsspeicher vorgesehen ist, der Informationen über die Werkstücke oder Werkstoffe enthält, die mit dem Schrauber befestigt werden sollen. Durch den Abgleich entsprechender Informationen zwischen Befestigungsmittel einerseits und Schrauber andererseits kann verhindert werden, daß Befestigungsmittel an der falschen Stelle verwendet werden. Dies ist insbesondere für ein anschließendes, voll automatisiertes Recycling vorteilhaft, wo ggf. die Demontagewerkzeuge Befestigungsmittel mit der entsprechenden Kennzeichnung aufsuchen, um sortenrein die entsprechenden Werkstücke einer größeren Baugruppe zu zerlegen. So kann beispielsweise eine Werkstückkennzeichnung vorgesehen sein, z. B. „Stoßstange" oder „Kotflügel", oder es können entsprechende Werkstoffkennzeichnungen vorgesehen sein, z. B. „PE", „PP" oder „PVC" für Kunststoffe bzw. „St", „Mg" oder „Al" für Metallbauteile.

Bei beschreibbaren Informationsspeichern ist aus Gründen der Fälschungs- und Manipulationssicherheit vorteilhaft vorgesehen, daß neu in den Informationsspeicher eingeschriebene Informationen keine alten Informationen überdecken oder ersetzen können. Es dürfen also keine bereits verwendeten Speicherplätze im Informationsspeicher erneut beschrieben werden, sondern jeder Neueintrag von Informationen in den Informationsspeicher darf aus Sicherheitsgründen nur auf neuen, noch frei verfügbaren Speicherplätzen erfolgen.

Wenn ohnehin während der Montage des Befestigungsmittels, z. B. während einer Verschraubung relevante Daten ermittelt werden, so können diese ggf. unmittelbar am Befestigungsmittel angezeigt werden, so daß auch ohne elektronische Lesegeräte eine Kontrolle der Montage möglich ist. Beispielsweise ist die Anordnung eines Mikrochips an bzw. in einer Schraube möglich, wobei der Mikrochip mit z.B. einer LED ausgestattet ist und bei Erreichen z.B. des vorgegebenen Anzugmoments die LED durch eine Betätigungsschaltung aktiviert wird. Nach Absetzen des Werkzeugs kann daher eine optische Kontrolle vorgenommen werden. Zur Energieversorgung einer derartigen Anzeige kann im Befestigungsmittel ein eigener Energiespeicher vorgesehen sein, jedoch kann auch ein Energiewandler für von außen zugeführte Energie vorgesehen sein, z.B. in Form einer Fotozelle, so daß bei Anleuchten der Befestigungsmittel die Fotozelle, welche die Betriebsspannung für die LED erzeugt und die LED aufleuchtet, sofern die Verschraubung korrekt erfolgte und die Betätigungsschaltung die LED „freigeschaltet" hat.

Ggf. können mehrfarbig leuchtende LEDs eingesetzt werden, z.B. handelsübliche, wahlweise rot oder grün leuchtende LEDs. Die grundsätzliche Funtionsbereitschaft der Anzeige ist dabei in jedem Fall durch das Aufleuchten der LED erkennbar, z.B. vor Verwendung der Befestigungsmittel oder bei einer späterebn Kontrolle. Zusätzlich ist anhand der Färbung eine differenzierte Aussage möglich, ob z.B. das vorgegebene Anzugsmoment bei der Verschraubung erreicht wurde oder nicht, indem die Betätigungsschaltung erst bei Erreichen dieses Anzugsmoments zwischen den entsprechenden, die Farbgebung bestimmenden Kontakten der LED umschaltet.

Zur preisgünstigen Nachrüstung von bereits vorhandenen Werkzeugen wie z. B. Schraubern kann ein Adapter vorgesehen sein, der zwischen einerseits die Abtriebswelle des Schraubers und andererseits die Stecknuß oder ein vergleichbares Schlüsselwerkzeug gebracht wird. Dieser Adapter kann beispielsweise

ein feststehendes äußeres Gehäusebauteil aufweisen sowie die innen durchgeführte Verlängerung der Abtriebswelle des Schraubers.

Von diesem Adapter, der die Signalanbindung an den Informationsspeicher ermöglicht, kann eine Signal- bzw. Datenübertragung an eine weiterverarbeitende Elektronik erfolgen, die entweder in dem Adapter selbst untergebracht ist, oder am Schraubergehäuse nachträglich befestigt werden kann, oder die in einer zentralen Auswertungselektronik untergebracht ist. Diese weiterverarbeitende Elektronik wird ggf. mit einer drahtgebundenen oder auch drahtlosen Datenleitung des Schraubers verbunden, welche bereits im Schrauber zur Protokollierung von durchgeführten Verschraubungen vorgesehen ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung im folgenden näher erläutert. Dabei zeigen die

Fig. 1 und 2 Unterschiedliche Befestigungsmittel,
Fig. 3 einen Schrauber, und
Fig. 4 ein Lesegerät mit einer optischen Anzeige zur Darstellung von aus dem Informationsspeicher eines Befestigungsmittels ausgelesenen Informationen.

In Fig. 1 ist ein Befestigungsmittel 1 in Form einer Schraube dargestellt, die rein beispielhaft für verschiedenartig ausgestaltete Befestigungselemente, wie Schrauben, Muttern, Niete, Preßteile od. dgl. steht. Die Schraube weist einen als Sechskant ausgestalteten Schraubenkopf 2 auf sowie einen Schraubenschaft 3. Am Schraubenkopf 2 ist ein rein schematisch angedeuteter Informationsspeicher 4 angeordnet, wobei z. B. ein hartmagnetischer Bereich, ein Barcode-Träger oder ein Mikrochip, ggf. sogar ein Mikrochip mit eigenem Prozessor, wobei einem derartigen Mikrochip ein eigener Energiespeicher zur Verfügung

stehen kann, der ebenfalls im Schraubenkopf 2 untergebracht ist.

In Fig. 2 ist eine Schraube 1 dargestellt, bei der der Schraubenkopf 2 nicht für eine Werkzeugbetätigung vorgesehen ist. Vielmehr weist die Schraube unterhalb des Schraubenkopfes 2 eine Verdrehsicherung 5 auf, mit der sie klemmend oder formschlüssig in beispielsweise eine Blechplatte eingesetzt werden kann. Die eigentliche Befestigung dieser Schraube 1 erfolgt vom Schaftende aus.

Auch diese Schraube kann im Schraubenkopf 2 einen Informationsspeicher aufweisen. Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist jedoch vorgesehen, daß diese Schraube später nach Montage einer größeren Baugruppe vom Schraubenkopf 2 her nicht mehr zugänglich sein wird. Aus diesem Grund ist am Ende des Schraubenschaftes 3 der Informationsspeicher 4 vorgesehen.

Je nachdem, wie weit dieses Schaftende aus der später aufzubringenden Mutter herausragt, kann problemlos eine Sackbohrung in dieses Schaftende eingebracht werden, um den Informationsspeicher 4 aufzunehmen, ohne die Qualität der Verschraubung zu gefährden. Alternativ kann bei derartigen Verschraubungen vorgesehen sein, den Informationsspeicher 4 nicht an der Schraube 1 selbst vorzusehen, sondern an der zugehörigen Mutter. Auf diese Weise kann sichergestellt sein, daß der Schraubenquerschnitt nicht durch das Einbringen einer Sackbohrung geschwächt werden muß.

In Fig. 3 ist ein Verschraubungswerkzeug, ein sogenannter „Schrauber" 6 dargestellt. Der Schrauber 6 ist motorisch für den industriellen Einsatz vorgesehen. Er weist daher unabhängig von seiner ggf. pneumatischen oder elektrischen Antriebsart einen Sensor zur Feststellung des auf die Schraube aufgebrachten Anzugmomentes auf, so daß die Verschraubungen protokol-

liert und dokumentiert werden können. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Schrauber mit einer Druckluft- oder Elektro-Anschlußleitung 7 zur Energieversorgung des Schraubermotors versehen, jedoch sind auch nicht motorisch getriebene Schrauber erfindungsgemäß verwendbar. Zusätzlich ist ein Datenkabel 8 vorgesehen, welches vorteilhaft abweichend von dem dargestellten Ausführungsbeispiel in einer Umhüllung angeordnet sein kann, die das Datenkabel 8 sowie die Anschlußleitung 7 gemeinsam umgibt.

Der Schrauber 6 ist für die Montage von Sechskantkopf-Schrauben vorgesehen und daher mit einer Stecknuß 9 ausgestattet. Die Stecknuß 9 ist nicht direkt auf die üblicherweise als Vierkant ausgestaltete Welle des Schraubers 6 aufgesteckt, sondern befindet sich auf einem Adapter 10, der seinerseits auf dem Schrauber 6 befestigt ist und dessen Welle verlängert.

Weiterhin weist der Adapter 10 Lese- bzw. Schreibeinrichtungen auf, um auf die Informationsspeicher 4 der Schrauben 1 zuzugreifen. Ein Übertragungskabel 11 verläuft vom Adapter 10 zu einer elektronischen Schaltung 12, die ihrerseits mit der Elektronik des Schraubers 6 und damit mit dem Datenkabel 8 in Verbindung steht.

Aus dem Informationsspeicher 4 einer Schraube 1 ausgelesene Daten können daher über den Adapter 10 und die elektronische Schaltung 12 sowie das Datenkabel 8 in an sich bekannter Weise zur Protokollierung und Dokumentation der Verschraubungen Verwendung finden. Darüber hinaus ist eine Steuerung des Schraubers 6 unmittelbar durch die Schraube 1 möglich, indem beispielsweise die Abschaltung des Schraubers 6 dann ausgelöst wird, wenn der Schrauber 6 das erforderliche Anzugsmoment aufgebracht hat, welches im Informationsspeicher 4 der Schraube 1 dokumentiert ist.

Umgekehrt können vom Schrauber Informationen in den Informationsspeicher 4 einer Schraube 1 geschrieben werden, beispielsweise das tatsächlich aufgebrachte Antriebsmoment sowie Informationen zur Identifizierung des Schraubers, des Werkplatzes, von Datum und Uhrzeit od. dgl.

Fig. 4 zeigt ein handgehaltenes, tragbares Lesegerät 14, welches auf seiner Frontseite einen Ein-/Ausschalter 15 und ein Anzeigenfeld 16 aufweist. Mit Hilfe des Lesegerätes 14 kann eine Kontrolle von Schrauben 1 erfolgen, wobei deren Informationsspeicher 4 ausgelesen werden. Insbesondere bei bereits fertig montierten Verschraubungen kann auf diese Weise eine Qualitätskontrolle durchgeführt werden oder es kann in Reklamationsfällen festgestellt werden, ob der geeignete Schraubentyp vorliegt, bzw. - wenn es sich bei den Informationsspeichern um beschreibbare Speicher handelt und diese Montagedaten enthalten - kann festgestellt werden, ob die Montage korrekt erfolgt ist.

In Ergänzung dieses Ausführungsbeispiels kann auch vorgesehen sein, am Lesegerät eine Eingabemöglichkeit für bestimmte Kenngrößen zu schaffen. In diesem Fall kann z.B. die Kenn-Nr. eines bestimmten Schraubentyps eingegeben und mit Hilfe des Lesegerätes die entsprechende Schraube bzw. eine Vielzahl dieser Schrauben gesucht werden. Dies kann bei noch nicht montierten oder bei demontierten Schrauben zum Unterscheiden von Schrauben mit gleichem Aussehen dienen. Bei montierten Schrauben kann es zum Unterscheiden von sehr unterschiedlichen Schrauben dienen, deren sichtbarer Bereich (z. B. der Kopf) jedoch gleich aussieht, oder zum Auffinden von Schrauben, die aus einer fehlerhaften Charge stammen oder bei denen ein vorgegebener Wartungs- bzw. Kontrollzeitraum überschritten wurde und die nun z.B. auf ihren Festsitz kontrolliert werden müssen. Bei unsortierten Schrauben kann eine derartige Möglichkeit, das Lesegerät zu konfigurieren, beim Suchen bzw. Sortieren von Schrauben helfen.

Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist als Informationsspeicher 4 beispielhaft ein Transponder vorgesehen. Die Transponder eignen sich erfindungsgemäß besonders vorteilhaft als Informationsspeicher für Schrauben: Sie benötigen keine eigene Energiequelle im Vergleich zu Mikrochips mit eigener Energiequelle. Es kann daher auch über einen sehr langen Zeitraum sichergestellt werden, daß die Informationen in dem Informationsspeicher verbleiben und problemlos ausgelesen werden können. Weiterhin weisen die Transponder sehr kleine Abmessungen auf. Die Lesbarkeit wird auch bei einer Überlackierung der Schrauben oder bei deren Verschmutzung nicht oder kaum beeinträchtigt, und gegenüber lediglich lesbaren Informationsspeichern können Schreib-/Lesetransponder verwendet werden, so daß in der erwähnten Weise Daten in den Transponder geschrieben werden können und somit nicht nur Informationen des Schraubenherstellers in der Schraube abgespeichert werden können.

Patentansprüche:

1. Befestigungsmittel, wie eine Schraube, eine Unterlegscheibe, eine Mutter oder ein Niet, mit einem von außen lesbaren Informationsspeicher, wobei der Informationsspeicher maschinenlesbar ausgestaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) optisch lesbare Informationen enthält.

2. Befestigungsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) einen zweidimensionalen 2-D- oder einen dreidimensionalen 3-D-Barcode enthält.

3. Befestigungsmittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) als Hologramm ausgestaltet ist.

4. Befestigungsmittel, mit einem von außen lesbaren Informationsspeicher, wobei der Informationsspeicher maschinenlesbar ausgestaltet ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mikrochip als Informationsspeicher (4) vorgesehen ist.

5. Befestigungsmittel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrochip ein Ausführungsprogramm enthält, wobei der Mikrochip mit einem Energiespeicher zur Energieversorgung des Mikrochips verbunden oder verbindbar ist.

6. Befestigungsmittel nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Energiespeicher zur Energieversorgung des Mikrochips ebenfalls an bzw. in dem Befestigungsmittel vorhanden ist.

7. Befestigungsmittel, mit einem von außen lesbaren Informationsspeicher, wobei der Informationsspeicher maschi-

nenlesbar ausgestaltet ist, gekennzeichnet durch einen hartmagnetischen Bereich, der als Informationsspeicher (4) vorgesehen ist.

8. Befestigungsmittel nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4) zur Aufnahme neuer Informationen sowohl lesbar als auch beschreibbar ausgestaltet ist.

9. Befestigungsmittel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Informationsspeicher (4), die Überschreibung bereits vorhandener Informationen verhindernd, zur Aufnahme neuer Informationen in ausschließlich unbeschriebene Speicherbereiche ausgestaltet ist.

10. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein optisches Anzeigeelement, welches an dem Befestigungsmittel (1) in dessen nach der Befestigung sichtbar verbleibendem Bereich angeordnet ist, sowie durch eine die Anzeige bei Einhaltung vorgegebener Parameter, wie einem Soll-Anzugsmoment bei Schrauben, aktivierende Betätigungsschaltung.

11. Befestigungsmittel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch zwei unterschiedliche Informationsspeicher (4).

12. Befestigungsmittel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß einer der Informationsspeicher (4) nur lesbar ist und der andere der Informationsspeicher (4) lesbar und beschreibbar ist.

13. Vorrichtung zur Montage eines Befestigungsmittels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Lesegerät (14) zur Aufnahme von im Informationsspeicher (4) enthaltenen Informationen, sowie durch

eine zugeordnete elektronische Schaltung, die unter Einbeziehung derartiger Informationen die Montageparameter, wie das vorgeschriebene Anzugsmoment bei einer Schraube, steuert.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, gekennzeichnet durch einen Adapter (10), der an einem ersten Ende mit einem Befestigungswerkzeug wie einem Schrauber (6) verbindbar ist und an einem zweiten Ende mit einem Betätigungselement wie einer Stecknuß (9) zur Betätigung des Befestigungsmittels wie einer Schraube verbindbar ist, wobei der Adapter (10) an seinem zweiten Ende eine die Datenübertragung zwischen dem Informationsspeicher (4) des Befestigungsmittels (1) und dem Adapter (10) ermöglichende Lese- oder Schreib-/Lesevorrichtung aufweist, und wobei der Adapter (10) über eine Datenleitung mit einer Auswerte-Elektronik verbindbar ist.

15. Vorrichtung zum Auslesen von Informationen aus dem Informationsspeicher (4) eines Befestigungsmittels (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, mit Anschlußmitteln zur Datenübertragung an eine Demontageeinrichtung, wobei die Auslesevorrichtung zur Informationsübertragung betreffend Position und Typ der Befestigungsmittel (1) an die Demontageeinrichtung ausgestaltet ist.

FIG. 1

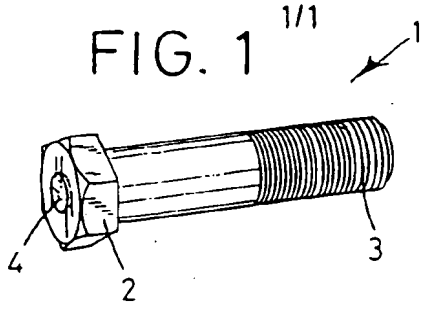


FIG.2

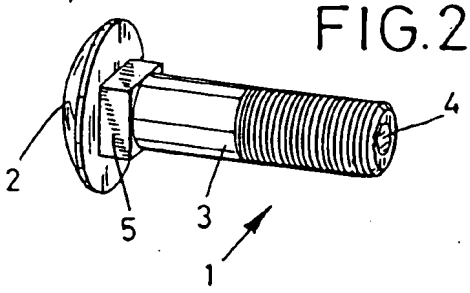


FIG. 3

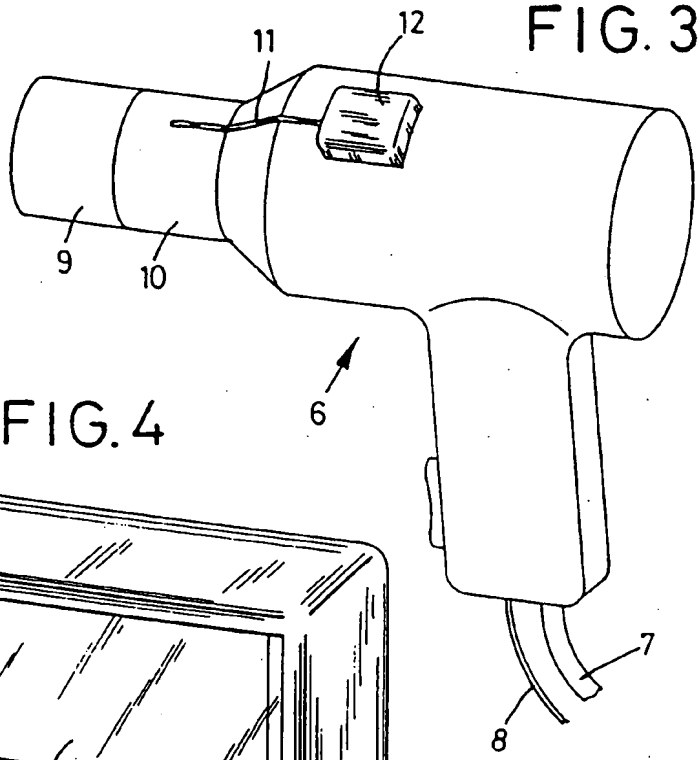


FIG. 4

